

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-124672

(P2003-124672A)

(43)公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード<sup>\*</sup>(参考)

H 0 5 K 7/20

H 0 5 K 7/20

M 5 E 3 2 2

G 0 6 F 1/20

H 0 1 L 23/46

Z 5 F 0 3 6

H 0 1 L 23/473

G 0 6 F 1/00

3 6 0 A

3 6 0 C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-317573(P2001-317573)

(22)出願日 平成13年10月16日(2001.10.16)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 吉富 雄二

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 長縄 尚

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

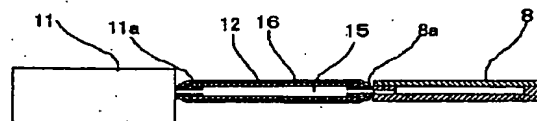
(54)【発明の名称】 電子装置

(57)【要約】

【課題】電子装置の液冷システムにおいて、液媒体の循環回路から万一、液媒体が漏洩した場合を想定して、電子装置の電気回路に影響がないように前記漏洩液媒体を保持する構造を提供する。

【解決手段】電子装置の液冷システムにおける液媒体の循環回路において、液媒体が循環回路の構成部品の継手とそれらに接続されているフレキシブルチューブから万一、漏洩した場合でも、前記継手及びフレキシブルチューブを覆うように、液吸収体を設置し、該液吸収体で漏洩した液冷媒を保持及び固化させることにより電子装置の電気回路に液冷媒が接することを防止できる。

図2



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に半導体素子を搭載した筐体と、この半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクと、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをフレキシブルチューブで接続した電子機器装置において、

前記受熱部材と放熱部材と駆動手段のそれぞれに接続される継手と、この継手に接続された前記フレキシブルチューブと、このフレキシブルチューブを覆うように設けられた液吸収体とを有し、この液吸収体は前記継手とフレキシブルチューブから漏洩した液冷媒を保持することを特徴とする電子装置。

【請求項2】 前記受熱部材と放熱部材と駆動手段のそれぞれに接続される継手と、この継手に接続された前記フレキシブルチューブと、このフレキシブルチューブを覆うように設けられたスリーブと、このスリーブは前記継手とフレキシブルチューブとの隙間に漏洩した液冷媒を保持することを特徴とする請求項1記載の電子装置。

【請求項3】 前記筐体に液吸収体を設置し、漏洩した液冷媒を前記液吸収体に導き保持することを特徴とする請求項1記載の電子装置。

【請求項4】 前記筐体の底部に保持板を設置し、この保持板は漏洩した液媒体を保持することを特徴とする請求項1記載の電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液媒体を循環させて半導体素子を冷却する電子装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術は、特開平6-266474号公報、特開平7-142886号公報等に見られる。特開平6-266474号公報の例では、発熱素子を搭載した配線基板を収容した本体筐体と、ディスプレイパネルを備え本体筐体に回転可動に取り付けられた表示装置筐体からなる電子装置で、発熱素子に取り付けられた受熱ジャケット、表示装置筐体に設置した放熱パイプ及び液駆動機構がフレキシブルチューブで接続された構造が示されている。さらに、特開平7-142886号公報では、特開平6-266474号公報の例において、筐体を金属製とした例が示されている。

【0003】 これらの例では、発熱素子で発生した熱を受熱ジャケットに伝え、その熱を、受熱ジャケットから放熱パイプまで液駆動機構によって液を輸送することによって伝え、外気に放熱している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 携帯型パーソナルコンピュータなどに代表される電子装置では、性能の向上による素子の高発熱化が著しい。その一方で、携帯に適し

2

た筐体サイズの小型化、薄型化が望まれている。

【0005】 上記公知例は、いずれも発熱素子の高発熱化に対して、液媒体を循環させて発熱素子を冷却するものであるが、液媒体が液冷却装置から漏洩した場合については配慮されていない。

【0006】 本発明の目的は、電子装置の電気回路に液媒体が接することを防止でき、安全、かつ信頼性の高い電子装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、内部に半導体素子を搭載した筐体と、この半導体素子と熱的に接続された受熱部材と、前記筐体の内面側に配設された放熱部材と、この放熱部材と前記受熱部材との間で液媒体を駆動させる液駆動手段と、前記液媒体を貯留するタンクと、このタンクと前記放熱部材と受熱部材とをフレキシブルチューブで接続した電子機器装置において、前記受熱部材と放熱部材と駆動手段のそれぞれに接続される継手と、この継手に接続された前記フレキシブルチューブと、このフレキシブルチューブを覆うように設けられた液吸収体とを有し、この液吸収体は前記継手とフレキシブルチューブから漏洩した液冷媒を保持することにより達成される。

【0008】 また、上記目的は、前記受熱部材と放熱部材と駆動手段のそれぞれに接続される継手と、この継手に接続された前記フレキシブルチューブと、このフレキシブルチューブを覆うように設けられたスリーブと、このスリーブは前記継手とフレキシブルチューブとの隙間に漏洩した液冷媒を保持することにより達成される。

【0009】 また、上記目的は、前記筐体に液吸収体を設置し、漏洩した液冷媒を前記液吸収体に導き保持することにより達成される。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 電子機器装置、いわゆるパーソナルコンピュータ（以下、パソコンという）には、携帯が可能なノート型パソコンと机上での使用が中心のデスクトップ型パソコンとがある。これらのパソコンは、いずれも年々高速処理、大容量化の要求が高くなり、この要求を満たす結果、半導体素子であるCPUの発熱温度が高くなっていった。この傾向は、今後も更に続くものと予想される。

【0011】 これに対して、現状のこれらパソコンは、ファン等による空冷式が一般的である。この空冷式は、放熱の能力に限界があり、前述のような高発熱傾向の半導体素子の放熱に追従できなくなってしまう可能性がある。ただし、ファンを高速回転させたり、ファンを大型化したりすることによって対応も可能であるが、パソコンの低騒音化や軽量化に逆行するため現実的ではない。一方、従来から空冷式の放熱に代わる放熱として、水等の液媒体を循環させて半導体素子を冷却する装置がある。この冷却装置は、主に企業或いは銀行等で使用され

## 3

る大型コンピュータの冷却に使用され、冷却水をポンプで強制的に循環させ、専用の冷凍機で冷却するといった大規模な装置である。

【0012】従がって、移動が頻繁に行われるノート型パソコンや、事務所内の配置換え等で移動の可能性があるデスクトップ型パソコンには上述のような水による冷却装置は、例えこの冷却装置を小型化したとしても到底搭載することはできない。

【0013】そこで、上述の従来技術のように、小型のパソコンに搭載可能な水による冷却装置が種々検討されているが、この従来技術の出願当時は、半導体素子の発熱温度が近年ほど高くなく、現在に至っても水冷装置を備えたパソコンは製品化には至っていない。

【0014】これに対して、本発明はコンピュータ本体の外郭を形成する筐体を放熱性に良好なアルミ合金やマグネシウム合金等にすることによって、水冷装置の大幅な小型化が実現でき、パソコンへの搭載が可能となったものである。ところが、液媒体は密閉された空間内にあるとは言え、特に移動が頻繁に行われるノート型パソコンにあっては、液媒体の洩れを防止することが最重要な課題となっている。フレキシブルチューブからの液の透過という問題はあるもの、液洩れの可能性がある部分は配管の接続部分であることは明らかである。

【0015】そこで、本発明は配管の接続部分からの液洩れを防止するために種々検討したものである。

【0016】以下、本発明の検討結果を図面を用いて説明する。図1は、本発明を備えた電子装置の斜視図である。図1において、電子装置は、本体ケース1とディスプレイ（図示せず）を備えたディスプレイケース2とからなっている。本体ケース1にはキーボード3、複数の素子7を搭載した配線基板4、ハードディスクドライブ5、補助記憶装置（たとえば、フロッピー（登録商標）ディスクドライブ、CDドライブ等）6、バッテリー13等が設置されている。尚、説明のためにキーボード3は取り外した状態を示している。配線基板4上には、CPU（半導体素子からなる中央演算処理ユニット）7等の特に発熱量の大きい素子（以下、CPUと記載）が搭載される。該CPU7には、水冷ジャケット8が取り付けられており、両者は柔軟熱伝導部材（たとえばシリコンに酸化アルミなどの熱伝導性のフィラーを混入したもの）を介して接続されている。また、ディスプレイケース2の背面（ケース内側）には、放熱パイプ9が接続された金属放熱板10が設置されている。なお、ディスプレイケース2自体を金属製（たとえば、アルミ合金やマグネシウム合金等）にすることによって、前記金属放熱板10を省略し、放熱パイプ9を直接ディスプレイケース2に接続してもよい。また、液輸送手段であるポンプ11が本体ケース1内に設置されている。

【0017】水冷ジャケット8、放熱パイプ9、ポンプ11は、フレキシブルチューブ12で接続され、ポンプ

## 4

11によって内部に封入された液媒体15（たとえば、水、不凍液等）が循環する。CPU7で発生する熱は、水冷ジャケット8内を流通する液媒体15に伝えられ、放熱パイプ9を通過する間にディスプレイの背面に設置した金属放熱板10からディスプレイケース2の表面を介して外気に放熱される。

【0018】これにより温度の下がった液媒体15は、ポンプ11を介して再び水冷ジャケット8に送出される。また、ディスプレイケース2の背面上部には放熱パイプ9に接続されたタンク14が設置されており、該タンク14内には液媒体15が入っている。タンク14、放熱パイプ9、フレキシブルチューブ12、ポンプ11及び水冷ジャケット8は閉じた液媒体15の循環回路であり、ポンプ11を運転して液媒体15を循環させている。

【0019】図1に示したように通常、運転時には内部の液媒体15が密閉された状態で循環されているが、該循環回路を構成しているタンク14、放熱パイプ9、フレキシブルチューブ12、ポンプ11及び水冷ジャケット8などや、フレキシブルチューブ12と各構成要素との継手部から万一、内部の液媒体15が漏洩することを想定して、次のような方策を講じている。

【0020】その方策を図2を用いて説明する。図2は、実施例のポンプ11と水冷ジャケット8、及びフレキシブルチューブ12の接続部分の断面図である。図2において、前記接続部分には、適当な継手11a、8aと図示していないが抜け防止用の締付けバンド（板状、コイルバネ状）が用いられている。なお、フレキシブルチューブ12の材質は、水分透過の少ないブチルゴムなどが用いられている。さらに、本実施例では、長期間使用中に万一前記継手11a、8a及びフレキシブルチューブ12から内部の液媒体15が漏洩した場合を想定して、前記継手11a、8a及びフレキシブルチューブ12を覆うように、液吸収体16が配置されている。該液吸収体16には、液媒体を吸収して保持するものでも良いし、液媒体15と反応して該液媒体を固化させる吸水ポリマーなどが用いても良い。

【0021】これにより、万一液媒体15が漏洩しても液吸収体16で保持及び固化され、配線基板4上に搭載されているCPU7a等に影響を及ぼさないようにすることができる。なお、液吸収体16の替わりに熱収縮チューブを用い、液媒体が循環している回路の熱を利用して前記熱収縮チューブを収縮させ、フレキシブルチューブ12及び継手11a、8aに密着させても同様に液媒体を循環回路外部に漏洩させない効果が得られる。

【0022】図3は本発明の他の実施例であるポンプ11と水冷ジャケット8、及びフレキシブルチューブ12の接続部分の断面図である。図3において、長期間使用中に万一前記継手11a、8a及びフレキシブルチューブ12から内部の液媒体15が漏洩した場合を想定し

5

て、前記継手11a、8a及びフレキシブルチューブ12を覆うように、スリーブ17が配置されている。該スリーブ17は、フレキシブルチューブ12及び継手11a、8aと微小な隙間が設けられており、該隙間の表面張力で漏洩した液媒体15を保持するものである。さらに、前記スリーブ17の内面に撥水処理することにより、液媒体15の保持性が向上する。

【0023】これにより、万一液媒体が漏洩してもスリーブ17とフレキシブルチューブ12及び継手11a、8aとの隙間に液媒体が保持され、電子装置を携帯して姿勢が変化しても液媒体が配線基板4上に搭載されているCPU7a等に達することがない。

【0024】なお、図2及び図3に示した実施例では、ポンプ11、水冷ジャケット8とフレキシブルチューブ12との接続部を例にして説明したが、タンク14、放熱パイプ9とフレキシブルチューブ12との接続部など他の接続部にも本発明を適用することにより同じ効果が得られる。

【0025】図4は本発明の他の実施例である本体ケース1の部分拡大断面図である。図4において、図1に示した液媒体15の循環回路の各構成要素、及びその継手部から万一内部の液媒体15が漏洩することを想定して、前記本体下部ケース1bの内側に液媒体保持板18が配置されている。該液媒体保持板18は、本体下部ケース1bと微小な隙間を設けて設置されており、該隙間における液媒体15の表面張力で漏洩した液媒体を保持するものである。これにより、万一、液媒体15が漏洩しても本体下部ケース1bと液媒体保持板18との隙間に液媒体が保持され、電子装置を携帯して姿勢が変化しても液媒体15が配線基板4上に搭載されているCPU7a等に達することがない。

【0026】図5は本発明の他の実施例である本体ケース1の部分拡大断面図である。図5において、図1に示した液媒体15の循環回路の各構成要素及びその継手部から、万一内部の液媒体15が漏洩することを想定して、前記本体下部ケース1bの底部に凹部1Cを設けている。該下部ケース凹部1Cは、漏洩した液媒体15を溜めるもので、漏洩した液媒体が必ず前記凹部1Cに溜まるように本体下部ケース1bの他の部分より低くなっている。また、前記凹部1Cに発熱体を設置することにより、漏洩した液媒体15を蒸発させることができる。なお、液媒体を蒸発させるために発熱体を別途設置する代わりに、CPU7aの発熱を利用しても良い。さらに、該凹部1Cに漏洩センサを設置して、液媒体15の漏洩を検知することにより電子装置を停止させることができる。

【0027】図6は、本発明の他の実施例である本体ケース1の部分拡大断面図である。図6において、図1に示した液媒体15の循環回路の各構成要素、及びその継手部から、万一内部の液媒体15が漏洩することを想定

6

して、前記本体下部ケース1bの底部に凹部1C、及び液吸収体16が設けられている。漏洩した液冷媒15は必ず前記凹部1Cに集まり、本体下部ケース1bの孔1eを通して液吸収体16で保持及び固化される。また、本体上部ケース1aに凹部1fを設け、該凹部に本体上部ケース1aを貫通し、かつ配線基板4に近接するように小径パイプ19を設置している。これは、漏洩した液媒体15が万一、配線基板4上に達しても小径パイプ19の毛細管現象で液媒体を吸い上げ、本体上部ケース1aの凹部1fに設置した液吸収体16で保持及び固化させるものである。なお、配線基板4には孔4aを設け、該配線基板上に液媒体が停留しないようにしている。

【0028】これにより、万一液媒体15が漏洩しても本体ケース1に設置した液吸収体16で液媒体が保持又は固化され、電子装置を携帯して姿勢が変化しても液媒体が電子装置の電気部品に接しないようにすることができる。

【0029】図7は本発明の他の実施例である本体ケース1の部分拡大断面図である。図7において、図1に示した液媒体15の循環回路の各構成要素、及びその継手部から万一、内部の液媒体15が漏洩することを想定して、前記本体上部ケース1aと下部ケース1bとの接面部1g及び本体ケース1から外部に取り出されているコネクタ20の部分に液吸収体16が設けられている。漏洩した液冷媒15は該液吸収体16で保持及び固化される。これにより、万一、液媒体が漏洩しても本体ケース1に設置した液吸収体で液媒体が保持又は固化され、液媒体15が本体ケース1の外部に漏洩することはない。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、電子装置の電気回路に液冷媒が接することを防止でき、安全、かつ信頼性の高い電子装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明に係わる電子装置の斜視図である。

【図2】図2は、第1実施例のフレキシブルチューブ接続部分の断面図である。

【図3】図3は、第2実施例のフレキシブルチューブ接続部分の断面図である。

【図4】図4は、第3実施例の本体ケースの部分拡大断面図である。

【図5】図5は、第4実施例の本体ケースの部分拡大断面図である。

【図6】図6は、第5実施例の本体ケースの部分拡大断面図である。

【図7】図7は、第6実施例の本体ケースの部分拡大断面図

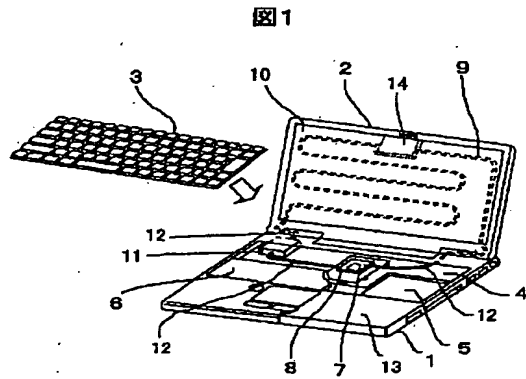
【符号の説明】

1…本体ケース、2…ディスプレイケース、3…キーボード、4…配線基板7…CPU、8…水冷ジャケット、

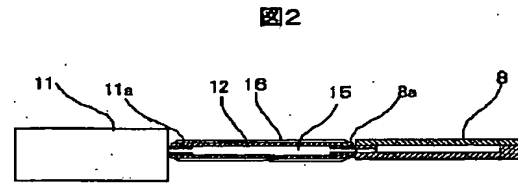
7  
9…放熱パイプ、10…放熱金属板、11…ポンプ、1  
2…フレキシブルチューブ、14…タンク、15…液媒\*

8  
\*体、16…液吸収体、17…スリーブ、18…液媒体保  
持板、19小径パイプ。

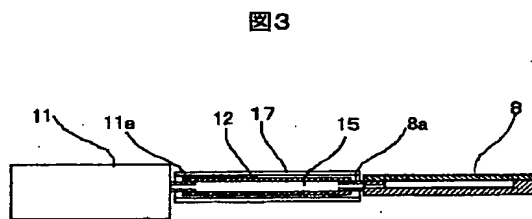
【図1】



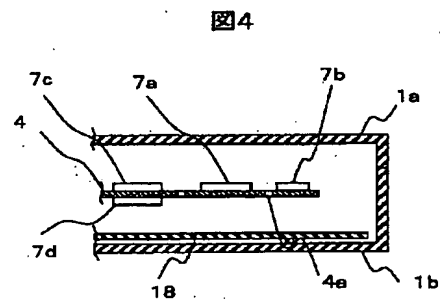
【図2】



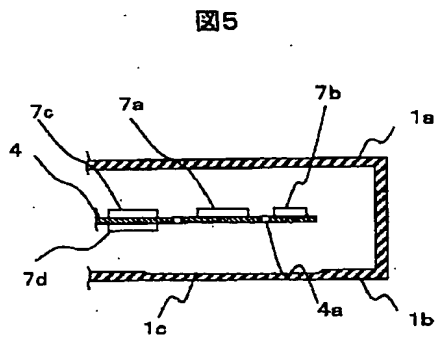
【図3】



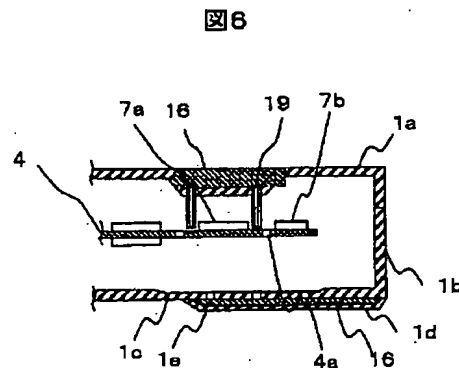
【図4】



【図5】

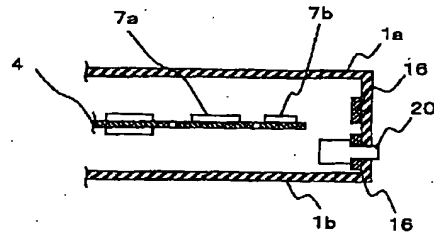


【図6】



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 南谷 林太郎  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内  
(72)発明者 近藤 義広  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内  
(72)発明者 大橋 繁男  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

(72)発明者 中西 正人  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内  
(72)発明者 佐々木 康彦  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内  
(72)発明者 中川 毅  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所インターネットプラットフォ  
ーム事業部内

Fターム(参考) 5E322 AA05 DB06  
5F036 BA05 BB41 BC31

BEST AVAILABLE COPY